

Beschreibung

Schaltungsanordnung zur EMV-Entstörung eines Gleichstrommotors sowie Schaltmodul

5

Die Erfindung geht aus von einer Schaltungsanordnung zur EMV-Entstörung eines Gleichstrommotors, wobei in die Versorgungsleitung des Gleichstrommotors ein Dämpfungsglied geschaltet ist, beziehungsweise von einem Schaltmodul mit einem Dämpfungsglied nach der Gattung der nebengeordneten Ansprüche 1 und 10.

Es ist schon bekannt, beispielsweise bei einem Gleichstrommotor (DC-Motor), dessen Läufer über Bürsten mit Strom versorgt wird, das am Kollektor entstehende Bürstenfeuer zu unterdrücken oder mindestens so zu dämpfen, dass die entstehende Störstrahlung unschädlich wird. Diese Entstörung zur Erreichung einer elektromagnetischen Verträglichkeit - im folgenden kurz als EMV-Entstörung bezeichnet - wird mittels eines Dämpfungsgliedes erreicht, das in der Regel aus mehreren elektronischen Bauteilen aufgebaut ist. Beispielsweise werden in die beiden Versorgungsleitungen zwei Y-Kondensatoren gegen das Motorgehäuse und zwei Längsdrosseln vorgeschaltet, um den Hochfrequenz-Widerstand zu erhöhen. Mit dieser Maßnahme kann zwar das Bürstenfeuer gedämpft werden, sie ist jedoch durch die Verwendung von vier Bauteilen relativ aufwendig und erfordert einen nicht zu vernachlässigenden zusätzlichen Einbauraum, der bei vielen Anwendungen nicht vorhanden ist oder eine unerwünschte Einschränkung in der Konstruktion bedeutet.

20

Des Weiteren ist schon bekannt, insbesondere hochfrequente Störsignale, wie sie beispielsweise bei den Kabelverbindungen zwischen einem Computer und einem Monitor, Drucker, Datenleitungen oder dergleichen auftreten können, zur Entkopplung von leitungsgebundenen hochfrequenten Signalen EMV-Ferrite einzusetzen. Derartige Ferrite werden beispielsweise von der Firma Würth Elektronik oder Vacuumschmelze vertrieben und sind in

verschiedenen Bauformen erhältlich. Diese Dämpfungsglieder sind allerdings nur für den Einsatz in Computer- und Datenleitungen vorgesehen und können nur einen auf wenige Ampere begrenzten Gleichstrom übertragen.

5

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Schaltungsanordnung und ein Schaltmodul mit einem vereinfachten und kostengünstigeren Dämpfungsglied zu bilden. Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen der nebengeordneten Ansprüche 1 bzw. 10 ge-
10 löst.

Entgegen dem bekannten Stand der Technik wird bei der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung und dem Schaltmodul vorgeschlagen, als Dämpfungsglied ein Ferritmaterial zu verwenden.
15 Ein derartiges Bauteil ist wesentlich preiswerter erhältlich, als die vier Bauteile, die üblicherweise zur EMV-Entstörung verwendet werden. Hinzu kommt, dass sein Einbau leichter und schneller durchführbar ist, so dass die Herstellkosten für den DC-Motor günstiger sind. Als besonders vorteilhaft wird
20 dabei angesehen, dass das Ferritmaterial des Dämpfungsgliedes auf Grund seiner konstruktiven und physikalischen Eigenschaften wesentlich breitbandiger wirkt als ein herkömmliches Dämpfungsglied, so dass insbesondere auch hohe Stromspitzen mit hohen Frequenzen besser gedämpft werden können.

25

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der in den nebengeordneten Ansprüchen 1 und 11 angegebenen Schaltungsanordnung beziehungsweise Schaltmoduls gegeben. Als besonders vorteilhaft wird angesehen, dass das Dämpfungsglied einen Common Mode Ferrit aufweist. Dieses Material ist besonders für die Dämpfung hochfrequenter Störsignale ausgebildet, die durch das Bürstenfeuer des DC-Motors entstehen.
30

35 Eine optimale EMV-Entstörung wird erreicht, wenn das Dämpfungsglied möglichst nahe am DC-Motor und damit an der Störquelle angeordnet wird. Dann werden die entstehenden Störsig-

nale direkt gedämpft, ohne dass sie sich in benachbarte Leitungen oder Schaltungsteile einkoppeln können.

Eine besonders vorteilhafte Lösung wird auch darin gesehen,
5 das Dämpfungsglied direkt auf einer gedruckten Schaltung anzugeordnen, die zur Ansteuerung des DC-Motors dient. Das Dämpfungsglied kann dabei zusammen mit anderen elektronischen Bauelementen, die beispielsweise zur Steuerung des DC-Motors benötigt werden, vorgefertigt werden.

10 Eine weitere Miniaturisierung kann erzielt werden, wenn das Dämpfungsglied als SMD-Schaltung ausgebildet ist, mit der man eine besonders kleine Bauausführung erhält.

15 Vorteilhaft erscheint auch die Lösung, die gedruckte Schaltung derart auszubilden, dass auch eine nachträgliche Bestückung mit dem Dämpfungsglied möglich wird. Da nicht bei allen Motortypen oder Anwendungen eine EMV-Enstörung erforderlich ist, kann nach Bedarf das Dämpfungsglied auch nachträglich eingebaut werden. Dabei ist besonders günstig, dass dennoch 20 eine einheitliche gedruckte Schaltung verwendet werden kann.

Das Dämpfungsglied ist besonders dafür ausgebildet, die am Kommutator des DC-Motors entstehenden Störsignale des Bürttenfeuers zu unterdrücken beziehungsweise zu dämpfen. Eine Einkoppelung in benachbarte Leitungen oder eine Funktionsstörung von benachbarten Schaltungsteilen kann damit wirksam unterdrückt werden.

30 Eine besonders vorteilhafte Anwendung der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung betrifft DC-Motoren, die zum Antrieb einer Einrichtung oder eines Hilfsaggregates in einem Kraftfahrzeug benötigt werden. Diese sind insbesondere solche DC-Motoren, die beispielsweise für eine Getriebesteuerung, einen Scheibenwischer, einen Fensterheber, eine Sitzverstellung oder dergleichen benötigt werden.
35

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

5 Figur 1 in schematischer Darstellung einen Stromlaufplan eines DC-Motors mit einem herkömmlichen Dämpfungsglied,

10 Figur 2 in schematischer Darstellung einen Stromlaufplan eines DC-Motors mit einem erfindungsgemäßen Dämpfungs-
glied,

Figur 3 eine erfindungsgemäße Ausführungsform des Dämpfungs-
gliedes,

15 Figur 4 ein erstes Diagramm mit zwei Störspannungskurven und

Figur 5 ein zweites Diagramm mit drei Störspannungskurven.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird zunächst an Hand
20 von Figur 1 erläutert, wie bisher bei einem DC-Motor (Gleich-
strommotor) die durch das Bürstenfeuer entstehenden Störsig-
nale unterdrückt beziehungsweise gedämpft wurden. Die schema-
tische Darstellung von Figur 1 zeigt einen DC-Motor 1, bei
dem in einem Gehäuse 5 ein Läufer 2 angeordnet ist, der meh-
25 rere einzeln versorgte Stromwicklungen aufweist und in einem
statischen Magnetfeld drehbar ausgebildet ist. Die Stromver-
sorgung des Läufers 2 erfolgt über einen Kommutator, der mit-
tels zwei gegenüberliegend angeordneter Bürsten 3 die Strom-
30 wicklungen des Läufers 2 mit einem konstanten oder gepulsten
Gleichstrom versorgt. Jede einzelne Stromwicklung des Läufers
2 ist mit zwei Kontaktflächen des Kommutators paarweise ver-
bunden, über die die Bürsten 3 gleiten. Beim Übergleiten der
Bürsten 3 zu benachbarten Kontaktflächen entsteht das uner-
wünschte Bürstenfeuer, das insbesondere im hochfrequenten Be-
reich Störsignale aussendet, die beispielsweise auf benach-
35 barte Stromleitungen übertragen werden und elektronische
Schaltungsteile empfindlich stören können. Diese als EMV-

Störung bezeichnete Störstrahlung wird üblicherweise mit einem L/C-Glied gedämpft, das in der Regel aus zwei Kondensatoren C und zwei Entstördrosseln L aufgebaut ist. Wie aus Figur 1 ersichtlich ist, sind die beiden Kondensatoren C, zum Beispiel jeweils 10nF, in einer Y-Schaltung zwischen jeweils einer Leitung 4 und dem Gehäuse 5 möglichst in der Nähe der Bürsten 3 geschaltet. In die Leitungen 4 ist jeweils eine Entstördrossel L, mit beispielsweise 7 μ H, geschaltet. Dieses L/C-Glied ist möglichst in das Gehäuse 5 einzubauen, da eine Entstörung nahe an der Störquelle die beste Wirkung zeigt.

Für Gleichstrom ist dieses L/C-Glied niederohmig, während es für steil ansteigende und hochfrequente Signale relativ hochohmig wirkt, wie später noch näher erläutert wird. Zur Drehzahl- und Drehmomentsteuerung ist der DC-Motor 1 über die Leitungen 4 mit einer Steuerschaltung verbunden, die häufig auf einer gedruckten Schaltung 6 (PCB-Platine, printed circuit board) aufgebaut ist. Falls die Raumverhältnisse es zulassen, kann die PCB-Platine 6 am oder im Gehäuse 5 angeordnet sein.

Figur 2 zeigt in schematischer Darstellung ein Ausführungsbeispiel der Erfindung. An Stelle des L/C-Gliedes ist jetzt dem zuvor beschriebenen DC-Motor 1 ein Dämpfungsglied 7 vorgeschaltet, das mit einem Ferrit, insbesondere einem Common Mode Ferrit 9 (auch als CM-Choke, Common Mode Choke bezeichnet) ausgebildet ist. Derartige Ferrite sind in der Regel aus mehreren Schichten oder alternativ aus gesintertem Material aufgebaut, um eine möglichst hohe Impedanz zu erzielen. Dazu werden die beiden Leitungen 4 so um den Common Mode Ferrit 9 gewickelt, dass sich ihre Magnetfelder gegenseitig kompensieren. Common Mode Ferrite werden gemäß dem bekannten Stand der Technik nur zur Entkopplung von leitungsgebundenen Störungen im hochfrequenten Bereich empfohlen. Sie sind für verschiedene Anwendungsfälle als einbaufertiges Bauelement beispielsweise auch als SMD-Bauelement handelsüblich, um die Montage auf einer gedruckten Schaltung zu erleichtern. Diese Bauele-

mente werden typischerweise für Meßsignalaufnehmer, Monitorleitungen, Drucker- und Mauskabel, Datenübertragungsleitungen und ähnliches verwendet. Die Ferrite sind als Blockkerne, Flachbandkabelferrite, Ferrithülsen, Ferritringe, Ferritperlen und Ferritbrücken erhältlich.

Bei dem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel wird dagegen gemäß Figur 2 vorgeschlagen, einen derartigen Common Mode Ferrit 9 so zu modifizieren, dass das Dämpfungsglied 7 zur Entstörung des DC-Motors 7, insbesondere zur Dämpfung seines Bürstenfeuers verwendet werden kann. Dazu wird eine Schaltungsanordnung vorgeschlagen, bei der das Dämpfungsglied 7 auf eine entsprechend vorbereitete PCB-Platine 6 nahe am oder falls möglich im Gehäuse 5 des DC-Motors 1, also in der Nähe der Bürsten 3 eingebaut werden kann.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung wird auch darin gesehen, das Dämpfungsglied 7 beispielsweise als SMD-Bauteil (surface mounted device) auszuführen und nur bei Bedarf auf der PCB-Platine 6 zu montieren.

Vorzugweise ist die PCB-Platine 6 ist so ausgeführt, dass sie zusammen mit dem Gehäuse 5 des DC-Motors 1 als kompaktes Schaltmodul 10 in einem gemeinsamen Gehäuse verbaut werden kann. Die PCB-Platine 6 enthält zusätzlich eine Steuerschaltung, die beispielsweise mit einer PWM-Schaltung (Pulsweitenmodulation) zur Drehzahl-, Drehmoment- und/oder Wegsteuerung des DC-Motors 1 ausgebildet ist. Derartige Schaltmodule 10 sind dann beispielsweise in einem Kraftfahrzeug zur Steuerung verschiedener Einrichtungen und Hilfsaggregate wie Scheibenwischer, Fensterheber, Sitzverstellung und/oder zur Getriebesteuerung verwendbar. Insbesondere für den letzten Fall muss das Dämpfungsglied 7 für sehr hohe Spitzenströme, zum Beispiel bis 40A ausgelegt sein. Bei handelsüblichen Common Mode Ferriten 9 betragen die Spitzenströme in der Regel nur wenige Ampere, so dass eine entsprechende Modifikation

erforderlich ist, um auch bei sehr großen Strömen die gewünschten Dämpfungsmaßnahmen erzielen zu können.

Vorteilhaft ist weiterhin, dass das Dämpfungsglied 7 mit dem
5 Common Mode Ferrit 9 wesentlich kleiner ausgeführt werden kann, als dies bei dem üblichen L/C-Glied der Fall ist. Dadurch ist der Raumbedarf geringer, so dass auch das Gehäuse 5 des DC-Motors 1 entsprechend kleiner und kostengünstiger ausgeführt werden kann. Hinzu kommt, dass die Dämpfung wirkungs-
10 voller und breitbandiger ausgelegt werden kann, wie später noch an Hand von Vergleichsdiagrammen gezeigt wird.

Figur 3 zeigt einen Stromlaufplan für das Dämpfungsglied 7, das als Bauteil mit wenigstens zwei Eingangs- und zwei Ausgangsklemmen ausgebildet ist. Es weist einen Common Mode Ferrit 9 auf, um den die beiden Stromleitungen so gewickelt sind, dass sich die Störpegel der beiden Ströme I_{COM} gegenseitig kompensieren. Für steile Stromflanken und hochfrequente Ströme beziehungsweise Spannungen ist dieses Dämpfungsglied 7
15 hochohmig, während es für Gleichstrom niederohmig ist, so dass der Gleichstrom praktisch ungehindert zum DC-Motor 1 fließen kann.
20

Anhand der Figuren 4 und 5 wird die Wirkungsweise der erfundsgemäßen Schaltungsanordnung näher erläutert. Figur 4 zeigt ein erstes Diagramm, bei dem auf der x-Achse die Signalfrequenz in Hz und auf der y-Achse die Amplitude (Level in dB μ V) aufgetragen sind. Die dargestellten Kurven stellen Einzelfälle dar, die für einen bestimmten DC-Motor 1 ausgelegt sind. Die Segmente der Kurve a (dünne Linie) zeigen an Hand eines Messprotokolls das Bürstenfeuer des DC-Motors 1, wenn keine EMV-Enstörung durchgeführt wird. Hier ist erkennbar, dass insbesondere bei niedrigen Frequenzen die Störstrahlung besonders hoch ist, mit zunehmender Frequenz etwas fällt und
30 im Frequenzbereich 6 bis ca. 120 MHz wieder ansteigt.
35

- Zum Vergleich hierzu zeigen die Segmente der Kurve b (fette Linie) den Fall, wenn der gleiche DC-Motor 1 mit dem erfindungsgemäßen Dämpfungsglied 7 beschaltet ist. Bei dieser beispielhaften Auslegung des Common Mode Ferrit 9 ist im unteren
- 5 Frequenzbereich bis ca. 2 MHz kein wesentlicher Unterschied zur Kurve a erkennbar. Bei höheren Frequenzen ab ca. 6 MHz ist der Störpegel der Kurve b jedoch deutlich reduziert. Während der Störpegel der Kurve a einen Pegel zwischen ca. 30 bis 50 dB μ V aufweist, liegt der Pegel bei der Kurve b nur im
- 10 Bereich von ca 10 bis 30 dB μ V. Ähnliches ist im Frequenzbereich 25 bis 120 MHz erkennbar. Dieses ist eine deutliche Reduzierung des Störpegels gegenüber dem nichtentstörten Fall der Kurve a.
- 15 Figur 5 zeigt ein zweites Diagramm mit einer ähnlichen Skalierung, wie sie bereits zu Figur 4 beschrieben wurde. Hier wird jedoch der Frequenzbereich auf der x-Achse im Intervall ab ca. 5 MHz bis ca. 120 MHz betrachtet. Das Diagramm zeigt drei unterschiedliche Messkurven c,d,e. Die Segmente der Kurve c geben den Fall wieder, wenn der DC-Motor 1 ohne Dämpfungsglied 7 beschaltet ist. Die Segmente der Kurve d zeigen den Störpegelverlauf, wenn der DC-Motor 1 mit einem konventionellen L/C-Glied mit $L = 7\mu$ H und $C = 10nF$ beschaltet wurde. Die fett gezeichneten Segmente der Kurve e zeigen den Fall, wenn
- 20 der DC-Motor 1 mit dem erfindungsgemäßen Common Mode Ferrit 9 beschaltet wurde. Aus den Kurvenabschnitten in den vier dargestellten Frequenzbereichen ist erkennbar, dass der Störpegel bei der Kurve e insgesamt niedriger ist als bei den Kurven c und d. Insbesondere ist ersichtlich, dass im mittleren
- 25 Frequenzbereich zwischen 25 und 35 MHz der Störpegel der Kurve e deutlich niedriger verläuft als bei der Kurve d, die der Bestückung mit dem konventionellen L/C-Glied entspricht. Dieser Frequenzbereich kann sich natürlich verschieben, wenn das Dämpfungsglied 7 anders dimensioniert wird.
- 30
- 35 Zu diesen Vorteilen kommt hinzu, dass die Bauweise mit dem Common Mode Ferrit 9 wesentlich kleiner ausgeführt werden

kann als mit dem konventionellen L/C-Glied, so dass sich dar-
aus weitere konstruktive Vorteile ergeben, wie bereits er-
wähnt wurde.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zur EMV-Entstörung eines Gleichstrommotors (1), wobei in die Versorgungsleitung (4) des Gleichstrommotors (1) ein Dämpfungsglied (7) geschaltet ist, das insbesondere für hochfrequente Signale einen hohen Widerstand bildet, dadurch gekennzeichnet, dass das Dämpfungsglied (7) ein Ferritmaterial aufweist und auf einer gedruckten Schaltung (6) angeordnet ist, die zur Ansteuerung des Gleichstrommotors (1) dient.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Dämpfungsglied (7) als Common Mode Ferrit ausgebildet ist.
3. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Dämpfungsglied (7) möglichst nahe am oder im Gehäuse (5) des Gleichstrommotors (1) angeordnet ist.
4. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die gedruckte Schaltung (6) mit dem Dämpfungsglied (7) und dem Gleichstrommotor (1) in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet ist, das als Schaltmodul (10) verwendbar ist.
5. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Dämpfungsglied (7) als SMD-Schaltung ausgebildet ist.
6. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die gedruckte Schaltung (6) für eine nachträgliche Bestückung mit dem Dämpfungsglied (7) ausgebildet ist.
7. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Dämpfungsglied (7) ausge-

bildet ist, die am Kommutator des Gleichstrommotors (1) entstehenden Störsignale des Bürstenfeuers zu dämpfen.

8. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Gleichstrommotor (1) zum Antrieb eines Hilfsaggregates für ein Kraftfahrzeug ausgebildet ist.
5
9. Schaltungsanordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Gleichstrommotor (1) für eine Getriebe-
10 steuerung, einen Scheibenwischer, einen Fensterheber, eine Sitzverstellung oder dergleichen verwendbar ist.
10. Schaltmodul mit einem Gleichstrommotor (1), mit einer Steuerschaltung auf einer gedruckten Schaltung (6) und mit einem Dämpfungsglied (7) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Dämpfungsglied (7) einen Common Mode Ferrit (9) aufweist und auf der gedruckten Schaltung (6) möglichst nahe am oder
15 im Gleichstrommotor (1) angeordnet ist und dass das Dämpfungsglied (7), die gedruckte Schaltung (6) und der Gleichstrommotor (1) in einem gemeinsamen Gehäuse (10) eingebaut sind.
20

FIG 1

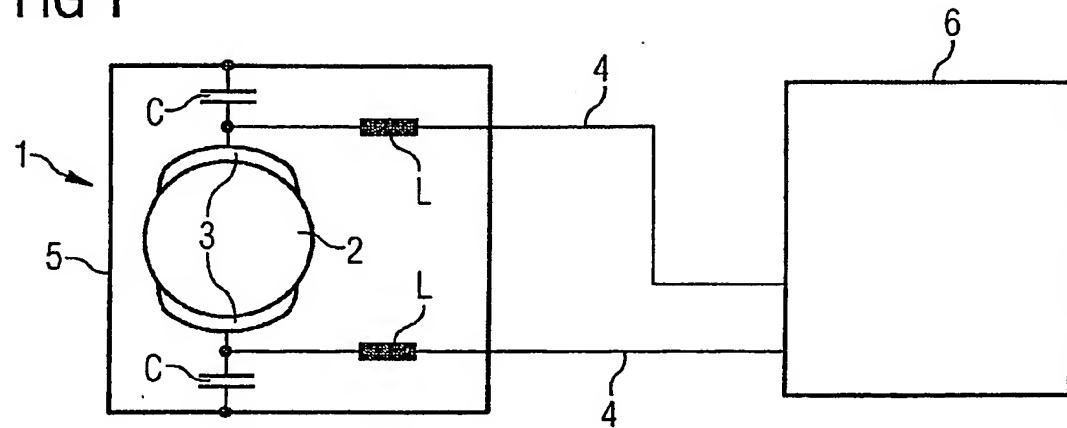


FIG 2

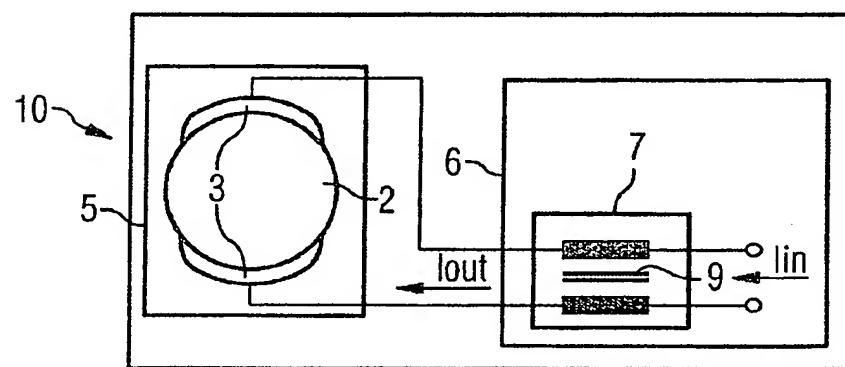


FIG 3

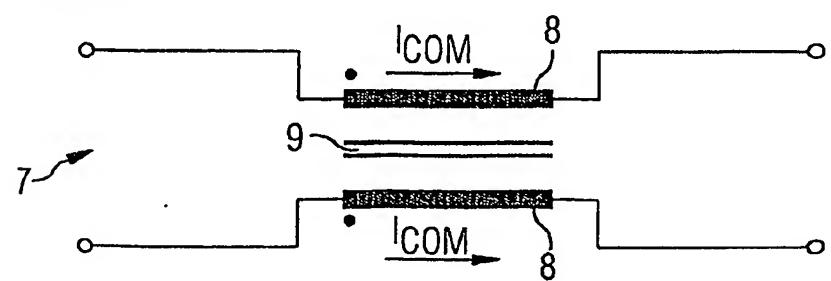


FIG 4

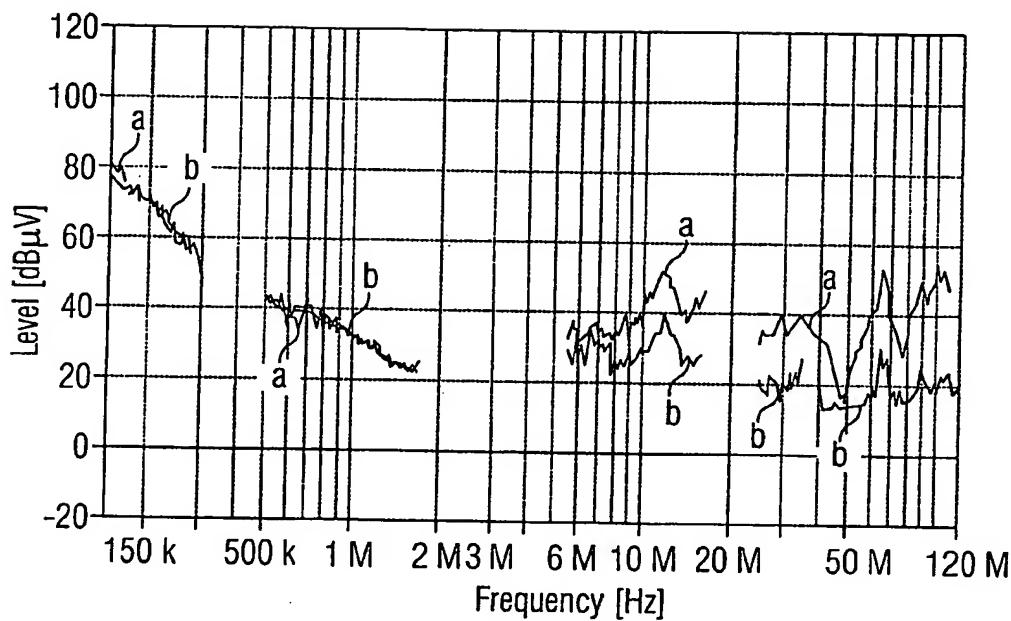
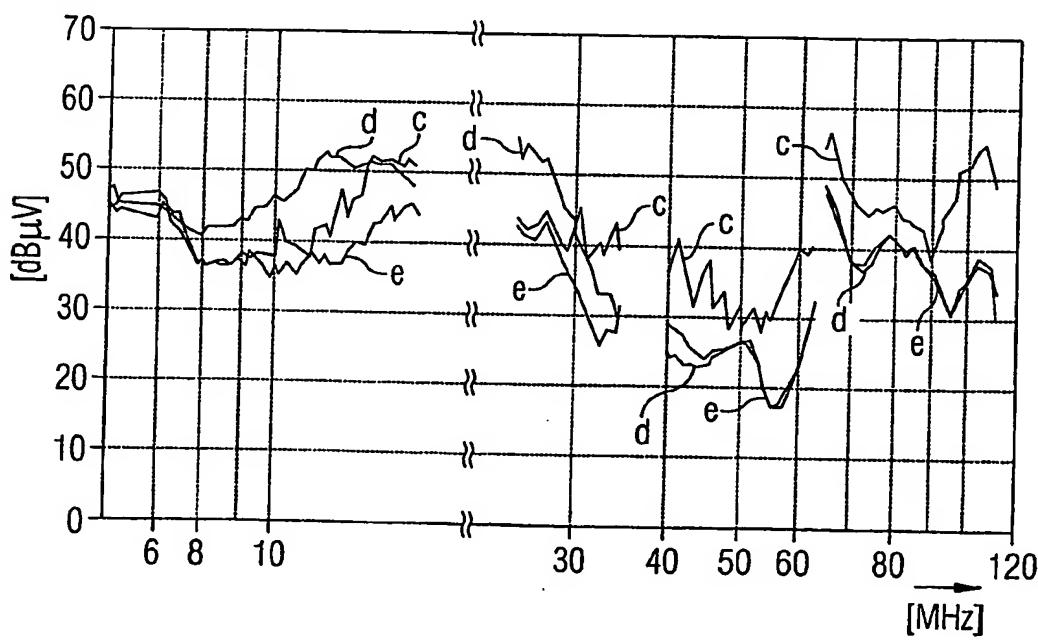


FIG 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

| |
|---|
| International Application No PCT/EP2004/051344 |
|---|

| |
|--|
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H02K11/02 |
|--|

| |
|---|
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC |
|---|

| |
|--------------------|
| B. FIELDS SEARCHED |
|--------------------|

| |
|---|
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H02K |
|---|

| |
|---|
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched |
|---|

| |
|--|
| Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) |
|--|

| |
|--------------|
| EPO-Internal |
|--------------|

| |
|--|
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |
|--|

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X | US 5 997 267 A (LEE RICHARD) 7 December 1999 (1999-12-07) abstract; figures 1,6 column 3, line 7 - column 4, line 2 | 1,3-5 |
| X | US 6 232 684 B1 (DELAPORTE DANY PAUL ET AL) 15 May 2001 (2001-05-15) abstract; figures 1,6,7 column 5, line 9 - line 27 | 1,3,4, 7-9 |
| X | FR 2 742 006 A (LORRAINE CARBONE) 6 June 1997 (1997-06-06) abstract page 5, line 29 - line 5 | 1-4,7,8, 10 |

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the International filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed Invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed Invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

| | |
|---|--|
| Date of the actual completion of the International search | Date of mailing of the International search report |
|---|--|

| | |
|-----------------|------------|
| 3 December 2004 | 15/12/2004 |
|-----------------|------------|

| |
|---|
| Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patenlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016 |
|---|

| |
|--------------------|
| Authorized officer |
|--------------------|

| |
|----------------------|
| Contreras Sampayo, J |
|----------------------|

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2004/051344

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|-------------|------------------|
| US 5997267 | A 07-12-1999 | DE | 29705843 U1 | 05-06-1997 |
| US 6232684 | B1 15-05-2001 | NONE | | |
| FR 2742006 | A 06-06-1997 | FR | 2742006 A1 | 06-06-1997 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/051344

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H02K11/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGEBEHNE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X | US 5 997 267 A (LEE RICHARD) 7. Dezember 1999 (1999-12-07) Zusammenfassung; Abbildungen 1,6 Spalte 3, Zeile 7 – Spalte 4, Zeile 2 | 1,3-5 |
| X | US 6 232 684 B1 (DELAPORTE DANY PAUL ET AL) 15. Mai 2001 (2001-05-15) Zusammenfassung; Abbildungen 1,6,7 Spalte 5, Zeile 9 – Zeile 27 | 1,3,4, 7-9 |
| X | FR 2 742 006 A (LORRAINE CARBONE) 6. Juni 1997 (1997-06-06) Zusammenfassung Seite 5, Zeile 29 – Zeile 5 | 1-4,7,8, 10 |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:
 - *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
 - *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benützung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindender Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindender Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

3. Dezember 2004

15/12/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Contreras Sampayo, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/051344

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|--|----|-------------------------------|-------|-----------------------------------|--|-------------------------------|
| US 5997267 | A | 07-12-1999 | DE | 29705843 U1 | | 05-06-1997 |
| US 6232684 | B1 | 15-05-2001 | KEINE | | | |
| FR 2742006 | A | 06-06-1997 | FR | 2742006 A1 | | 06-06-1997 |

DOC#ET NO: _____

SERIAL NO: _____

APPLICANT: _____

LEINER AND GLENNBERG LTD.

PO. BOX 3480

HOLLYWOOD, FLORIDA 33025

TEL. (305) 652-1100

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie) Gültig ab 01.01.2000

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.